



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109804643 A

(43)申请公布日 2019.05.24

(21)申请号 201780062881.1

(22)申请日 2017.09.11

(30)优先权数据

2016-201981 2016.10.13 JP

2016-236599 2016.12.06 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/032679 2017.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/070159 JA 2018.04.19

(71)申请人 富士胶片株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 大泽敦

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 韩香花 崔成哲

(51)Int.Cl.

H04R 17/00(2006.01)

A61B 8/14(2006.01)

H04R 31/00(2006.01)

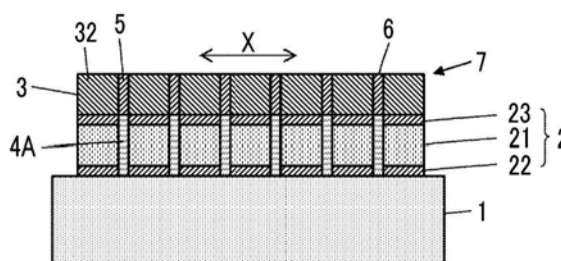
权利要求书3页 说明书12页 附图12页

(54)发明名称

超声波探头及超声波探头的制造方法

(57)摘要

本发明提供一种具有高灵敏度的压电元件的超声波探头及超声波探头的制造方法。本发明的超声波探头为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头,其中,多个压电元件分别由在背衬材料的表面上依次层叠有第1导电部、压电体部及第2导电部的层叠体构成,所述超声波探头具有分别配置于多个压电元件的第2导电部上的多个声匹配部,多个声匹配部的高度方向的一部分包括分别接合于多个压电元件的第2导电部上的多个第3导电部,所述超声波探头还具有电连接多个第3导电部的第4导电部,多个压电元件的第2导电部、多个第3导电部及第4导电部形成在多个压电元件中共用的共用电极。



1. 一种超声波探头,该超声波探头为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头,其中,

所述多个压电元件分别由在所述背衬材料的表面上依次层叠有第1导电部、压电体部及第2导电部的层叠体构成,

所述超声波探头具有分别配置于所述多个压电元件的所述第2导电部上的多个声匹配部,

所述多个声匹配部的高度[A2]方向的一部分包括分别接合于所述多个压电元件的所述第2导电部上的多个第3导电部,

所述超声波探头还具有电连接所述多个第3导电部的第4导电部,

所述多个压电元件的所述第2导电部、所述多个第3导电部及所述第4导电部形成共用电极,该共用电极是在所述多个压电元件中共用的共用电极。

2. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述多个第3导电部及所述第4导电部形成横跨所述多个压电元件且沿所述层叠体的层叠方向具有单层结构的共用化导电部。

3. 根据权利要求2所述的超声波探头,其中,

所述第4导电部由填充于所述排列方向上的所述多个第3导电部中的各个第3导电部之间的多个导电性填充材料构成。

4. 根据权利要求2所述的超声波探头,其中,

所述第4导电部横跨所述多个压电元件并沿所述排列方向延伸且接合于高度方向上的所述多个第3导电部的侧面。

5. 根据权利要求1所述的超声波探头,其中,

所述多个第3导电部及所述第4导电部形成横跨所述多个压电元件且具有沿所述层叠体的层叠方向层叠的多层结构的共用化导电部。

6. 根据权利要求5所述的超声波探头,其中,

所述第4导电部横跨所述多个压电元件并沿所述排列方向延伸且接合于所述层叠体的层叠方向上的所述多个第3导电部的表面上。

7. 根据权利要求6所述的超声波探头,其中,

所述多个第3导电部分别具有缺口部,该缺口部以沿所述层叠体的层叠方向突出的壁部形成于高度方向的端部的方式被切出,

所述第4导电部配置于所述多个第3导电部的所述缺口部上。

8. 根据权利要求6所述的超声波探头,其中,

所述多个第3导电部分别具有沿所述排列方向延伸的槽,

所述第4导电部配置于所述多个第3导电部的所述槽内。

9. 根据权利要求6~8中任意一项所述的超声波探头,其中,

所述第4导电部具有沿所述层叠体的层叠方向层叠的多层层叠结构。

10. 根据权利要求6~9中任意一项所述的超声波探头,其中,

所述第3导电部具有比所述第4导电部高的声阻抗。

11. 根据权利要求6~10中任意一项所述的超声波探头,其中,

在所述层叠体的层叠方向上,所述第3导电部的厚度具有所述压电体部的谐振频率的

超声波在所述第3导电部中传播时的波长的大致 $1/4$ 的值,且所述第4导电部的厚度具有所述压电体部的谐振频率的超声波在所述第4导电部中传播时的波长的大致 $1/4$ 的值。

12. 根据权利要求2~10中任意一项所述的超声波探头,其中,

在所述层叠体的层叠方向上,所述共用化导电部的厚度具有所述压电体部的谐振频率的超声波在所述共用化导电部中进行传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值。

13. 根据权利要求2~12中任意一项所述的超声波探头,其中,

所述第3导电部具有沿所述层叠体的层叠方向层叠的多层层叠结构。

14. 根据权利要求2~13中任意一项所述的超声波探头,其中,

与所述多个压电元件对应地在所述共用化导电部上还配置有绝缘部,

所述绝缘部具有比所述共用化导电部低的声阻抗。

15. 根据权利要求14所述的超声波探头,其中,

在所述层叠体的层叠方向上,所述共用化导电部的厚度及所述绝缘部的厚度分别具有所述压电体部的谐振频率的超声波在所述共用化导电部中传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值。

16. 根据权利要求2~15中任意一项所述的超声波探头,其中,

所述共用化导电部分别配置于所述多个压电元件的所述第2导电部的高度方向的两端部上。

17. 根据权利要求16所述的超声波探头,其中,

分别配置于所述多个压电元件的所述第2导电部的高度方向的两端部上的所述共用化导电部具有彼此相等的大小及彼此相等的声阻抗。

18. 根据权利要求2~17中任意一项所述的超声波探头,其中,

在所述层叠体的层叠方向上,所述共用化导电部的厚度及所述声匹配部中除所述第3导电部以外的部分的厚度具有大致同等的值。

19. 一种超声波探头的制造方法,该方法为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头的制造方法,其包括:

第1工序,在所述背衬材料的表面上依次层叠形成第1导电层、压电体层及第2导电层;

第2工序,在所述第2导电层的表面上分别形成沿所述排列方向延伸的声匹配层及第3导电层;

第3工序,沿与所述第3导电层所延伸的方向交叉的方向且沿层叠方向按设定的间距切割所述第1导电层、所述压电体层、所述第2导电层、所述声匹配层及所述第3导电层,由此形成沿所述排列方向彼此分离的多个复合层叠体;以及

第4工序,形成电连接彼此分离的所述多个复合层叠体的所述第3导电层的第4导电部,

其中,由所述多个复合层叠体的所述第2导电层、所述第3导电层以及所述第4导电部形成如下的共用电极,该共用电极是在所述多个压电元件中共用的共用电极。

20. 根据权利要求19所述的超声波探头的制造方法,其中,

所述第4导电部通过在所述排列方向上的所述多个复合层叠体的所述第3导电层中的各个第3导电层之间填充导电性填充材料而形成。

21. 根据权利要求19所述的超声波探头的制造方法,其中,

所述第4导电部横跨所述多个压电元件并沿所述排列方向延伸且接合于所述多个复合

层叠体的所述第3导电层。

22. 根据权利要求19~21中任意一项所述的超声波探头的制造方法，
该方法还包括用绝缘性填充材料填充所述多个复合层叠体之间的工序。

超声波探头及超声波探头的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种超声波探头及超声波探头的制造方法,尤其涉及一种具有高灵敏度的压电元件的超声波探头。

背景技术

[0002] 以往,在医疗领域中,利用超声波图像的超声波诊断装置被实用化。通常,这种超声波诊断装置从超声波探头朝向受检体发送超声波束,且通过超声波探头接收来自受检体的超声波回波,并通过电处理该接收信号来生成超声波图像。

[0003] 以往已知有在超声波诊断装置中,为了抑制产生光栅噪声,与超声波的波长相应地减小超声波探头的压电元件的排列间距。并且,近年来,为了获取高清超声波图像,进行着谐波的超声波的收发,呈超声波的波长变短的趋势。因此,要求进一步减小压电元件的排列间距,即进一步减小压电元件的宽度。例如,在专利文献1中,为了以高驱动频率驱动压电元件来产生谐波的超声波,公开有排列宽度小的多个压电元件而成的超声波探头。在专利文献1所记载的超声波探头中,在背衬材料上排列形成有多个压电元件,且在各压电元件上配置有声匹配部。并且,多个压电元件分别在下表面具有驱动电极部,并且在上表面具有接地电极部,从而共用连接线与该接地电极部连接。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平9-215095号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的技术课题

[0008] 在制造专利文献1所记载的超声波探头时,首先,在背衬材料的表面上依次层叠有形成片状的、用于形成驱动电极部的驱动电极层、由压电材料构成的压电体层及用于形成接地电极部的接地电极层。而且,在接地电极层的上表面层叠有用于形成声匹配部的片状的声匹配层。此时,接地电极层的上表面的一部分为了连接共用连接线而不被声匹配层覆盖而露出。接着,进行用于按规定的间距分离这些各层的切割。接地电极层的上表面中被声匹配层覆盖的部分得到保护而免受切割的损伤(damage),但未被声匹配层覆盖而露出的部分无法得到保护而受到切割的损伤。因此,接地电极层的露出部分发生破损,从而通过切割而形成的压电元件的灵敏度有可能降低。

[0009] 本发明是为了解决这种现有问题而完成的,其目的在于提供一种具有高灵敏度的压电元件的超声波探头及超声波探头的制造方法。

[0010] 用于解决技术课题的手段

[0011] 本发明所涉及的超声波探头为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头,其中,多个压电元件分别由在背衬材料的表面上依次层叠有第1导电部、压电体部及第2导电部的层叠体构成,所述超声波探头具有分别配置于多个压电元件

的第2导电部上的多个声匹配部,多个声匹配部的高度方向(elevation direction)的一部分包括分别接合于多个压电元件的第2导电部上的多个第3导电部,所述超声波探头还具有电连接多个第3导电部的第4导电部,多个压电元件的第2导电部、多个第3导电部及第4导电部形成在多个压电元件中共用的共用电极。

[0012] 多个第3导电部及第4导电部能够以形成横跨多个压电元件且沿层叠体的层叠方向具有单层结构的共用化导电部的方式构成。

[0013] 在该情况下,第4导电部能够由填充于排列方向上的多个第3导电部的每一个之间的多个导电性填充材料形成。

[0014] 或者,第4导电部也可以横跨多个压电元件并沿排列方向延伸且接合于高度方向上的多个第3导电部的侧面。

[0015] 并且,多个第3导电部及第4导电部还能够以形成横跨多个压电元件且具有沿层叠体的层叠方向层叠的多层结构的共用化导电部的方式构成。

[0016] 在该情况下,优选第4导电部横跨多个压电元件并沿排列方向延伸且接合于层叠体的层叠方向上的多个第3导电部的表面上。

[0017] 而且,也可以多个第3导电部分别具有以沿层叠体的层叠方向突出的壁部形成于高度方向的端部的方式切出的缺口部,第4导电部配置于多个第3导电部的缺口部上。

[0018] 或者,也可以多个第3导电部分别具有沿排列方向延伸的槽,第4导电部配置于多个第3导电部的槽内。

[0019] 第4导电部能够具有沿层叠体的层叠方向层叠的多层层叠结构。

[0020] 在形成具有多层结构的共用化导电部的情况下,优选第3导电部具有比第4导电部高的声阻抗。

[0021] 而且,优选在层叠体的层叠方向上,第3导电部的厚度具有压电体部的谐振频率的超声波在第3导电部中进行传播时的波长的大致 $1/4$ 的值,且第4导电部的厚度具有压电体部的谐振频率的超声波在第4导电部中进行传播时的波长的大致 $1/4$ 的值。

[0022] 优选在层叠体的层叠方向上,共用化导电部的厚度具有压电体部的谐振频率的超声波在共用化导电部中进行传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值。

[0023] 第3导电部能够具有沿层叠体的层叠方向层叠的多层层叠结构。

[0024] 并且,与多个压电元件对应地在共用化导电部上还配置有绝缘部,绝缘部能够以具有比共用化导电部低的声阻抗的方式构成。在该情况下,优选在层叠体的层叠方向上,共用化导电部的厚度及绝缘部的厚度分别具有压电体部的谐振频率的超声波在共用化导电部中进行传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值。

[0025] 共用化导电部也可以分别配置于多个压电元件的第2导电部的高度方向的两端部上。

[0026] 优选分别配置于多个压电元件的第2导电部的高度方向的两端部上的共用化导电部具有彼此相等的大小及彼此相等的声阻抗。

[0027] 并且,优选在层叠体的层叠方向上,共用化导电部的厚度及声匹配部中除了第3导电部以外的部分的厚度具有大致等同的值。

[0028] 本发明所涉及的超声波探头的制造方法为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头的制造方法,其包括:第1工序,在背衬材料的表面上依

次层叠形成第1导电层、压电体层及第2导电层;第2工序,在第2导电层的表面上分别形成沿排列方向延伸的声匹配层及第3导电层;第3工序,沿与第3导电层所延伸的方向交叉的方向且沿层叠方向按设定的间距切割第1导电层、压电体层、第2导电层、声匹配层及第3导电层,由此形成沿排列方向彼此分离的多个复合层叠体;及第4工序,形成电连接彼此分离的多个复合层叠体的第3导电层的第4导电部,由多个复合层叠体的第2导电层及第3导电层以及第4导电部形成在多个压电元件中共用的共用电极。

[0029] 第4导电部能够通过通过在排列方向上的多个复合层叠体的第3导电层的每一个之间填充导电性填充材料来形成。

[0030] 或者,第4导电部也可以横跨多个压电元件并沿排列方向延伸且接合于多个复合层叠体的第3导电层。

[0031] 而且,优选包括用绝缘性填充材料填充多个复合层叠体之间的工序。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明,能够实现具有高灵敏度的压电元件的超声波探头,这是因为,分别配置于多个压电元件的第2导电部上的多个声匹配部的高度方向的一部分包括分别接合于多个压电元件的第2导电部上的多个第3导电部,并且该超声波探头具有电连接多个第3导电部的第4导电部,多个第3导电部及第4导电部形成在多个压电元件中共用的共用电极。

附图说明

[0034] 图1为表示本发明的实施方式1所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0035] 图2为图1的A-A线剖视图。

[0036] 图3为图1的B-B线剖视图。

[0037] 图4为图1的C-C线剖视图。

[0038] 图5为表示实施方式1所涉及的超声波探头的制造方法的第1工序及第2工序的俯视图。

[0039] 图6为图5的D-D线剖视图。

[0040] 图7为表示实施方式1所涉及的超声波探头的制造方法的第3工序的俯视图。

[0041] 图8为表示实施方式1所涉及的超声波探头的制造方法中的绝缘性填充材料的填充工序的俯视图。

[0042] 图9为表示实施方式1的变形例所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0043] 图10为图9的E-E线剖视图。

[0044] 图11为表示实施方式1的另一变形例所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0045] 图12为图11的F-F线剖视图。

[0046] 图13为表示实施方式2所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0047] 图14为图13的G-G线剖视图。

[0048] 图15为图13的H-H线剖视图。

[0049] 图16为表示实施方式3所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0050] 图17为图16的J-J线剖视图。

[0051] 图18为图16的K-K线剖视图。

[0052] 图19为表示实施方式3所涉及的超声波探头的制造方法中的绝缘性填充材料的填

充工序的俯视图。

[0053] 图20为图19的L-L线剖视图。

[0054] 图21为表示实施方式3的变形例所涉及的超声波探头的结构的剖视图。

[0055] 图22为表示实施方式3的另一变形例所涉及的超声波探头的结构的剖视图。

[0056] 图23为表示实施方式4所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0057] 图24为图23的M-M线剖视图。

[0058] 图25为表示实施方式4所涉及的超声波探头的制造方法中的绝缘性填充材料的填充工序的俯视图。

[0059] 图26为图25的N-N线剖视图。

[0060] 图27为表示实施方式5所涉及的超声波探头的结构的俯视图。

[0061] 图28为图27的P-P线剖视图。

[0062] 图29为表示实施方式5所涉及的超声波探头的制造方法中的绝缘性填充材料的填充工序的俯视图。

[0063] 图30为图29的Q-Q线剖视图。

具体实施方式

[0064] 以下,根据附图对本发明的实施方式进行说明。

[0065] 实施方式1

[0066] 在图1及图2中示出本发明的实施方式1所涉及的超声波探头的结构。

[0067] 在背衬材料1上,多个压电元件2按规定的间距P1沿排列方向X,即方位方向以阵列状排列。多个压电元件2分别沿与排列方向X交叉的高度方向Y延伸。

[0068] 各压电元件2具有压电体部21,在背衬材料1侧的压电体部21的一面接合有第1导电部22,在压电体部21的另一面接合有第2导电部23。即,各压电元件2由在背衬材料1的表面上依次层叠有第1导电部22、压电体部21及第2导电部23的层叠体构成。第1导电部22作为压电元件2的信号电极而发挥作用。并且,第2导电部23作为压电元件2的接地电极而发挥作用。

[0069] 在多个压电元件2的第2导电部23上分别接合有声匹配部3。声匹配部3的主要部31构成声匹配部3的大部分。并且,并不是声匹配部3的主要部31的部分包括接合于第2导电部23的第3导电部32。第3导电部32配置于声匹配部3的高度方向Y的端部。

[0070] 在彼此相邻的压电元件2之间形成有间隙,隔着该间隙这些压电元件2彼此分离。并且,在彼此相邻的声匹配部3也形成有间隙,隔着该间隙这些声匹配部3彼此分离。

[0071] 并且,如图3所示,在彼此相邻的压电元件2之间的间隙填充有绝缘性填充材料4A,由此多个压电元件2的位置被固定。

[0072] 并且,在彼此相邻的声匹配部3的主要部31之间的间隙填充有绝缘性填充材料4B,且在彼此相邻的声匹配部3的第3导电部32之间的间隙填充有导电性填充材料5。通过存在这种多个绝缘性填充材料4B及多个导电性填充材料5,多个声匹配部3的位置被固定。

[0073] 而且,如图4所示,各导电性填充材料5接合于与排列方向X相邻的第3导电部32,多个导电性填充材料5形成电连接多个第3导电部32的第4导电部6。即,由多个第3导电部32及第4导电部6形成横跨多个压电元件2且沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向具有单层结

构的共用化导电部7,且由多个压电元件2的第2导电部23及共用化导电部7形成在多个压电元件2中共用的共用电极。该共用电极共用多个压电元件2的接地电极即第2导电部23来进行电接地。

[0074] 压电元件2的压电体部21由公知的压电材料形成。作为压电材料,例如可举出PZT(锆钛酸铅)等压电陶瓷或PVDF(聚偏氟乙烯)等高分子材料等。

[0075] 背衬材料1支撑多个压电元件2,并且吸收向后方释放的超声波,且由铁氧体橡胶等橡胶材料形成。

[0076] 声匹配部3为用于将压电元件2的压电体部21与受检体的声阻抗进行匹配以使超声波容易入射于受检体内的匹配部。声匹配部3的主要部31能够由具有比压电体部21的声阻抗小且比受检体的声阻抗大的值的声阻抗的材料形成。并且,还能够通过层叠由这种材料形成的多个层来形成主要部31。例如,在配置于压电元件2的第2导电部23上的层上层叠由具有比该层低的声阻抗的材料形成的层,由此形成从压电体部21朝向受检体而声阻抗逐步变小的层结构。

[0077] 并且,与主要部31同样地,声匹配部3的第3导电部32由具有比压电体部21的声阻抗小且比受检体的声阻抗大的值的声阻抗的导电材料形成。

[0078] 绝缘性填充材料4A及4B由具有绝缘性的树脂材料等形成。作为树脂材料,例如可举出硅酮树脂或环氧树脂等。

[0079] 构成第4导电部6的多个导电性填充材料5分别由相对于第3导电部32粘附性优异且导电性优异的导电材料形成。例如,作为导电性填充材料5,能够使用与形成第3导电部32的导电材料相同的材料。

[0080] 接着,对该实施方式1的动作进行说明。

[0081] 通过在多个压电元件2的第1导电部22和与多个压电元件2的第2导电部23连接的共用化导电部7之间分别施加脉冲状或连续波纹状的电压,各压电体部21进行伸缩并产生脉冲状或连续波纹状的超声波。若这些超声波经由声匹配部3入射于受检体内,则彼此合成并形成超声波束,并在受检体内进行传播。若在受检体内进行传播并反射的超声波回声经由声匹配部3入射于各压电体部21,则各压电体部21变形,与该变形相应地在第1导电部22与第2导电部23之间产生信号电压。在多个压电元件2中所产生的信号电压从各压电元件2的第1导电部22与共用化导电部7之间被取出,且作为接收信号被接收,并根据该接收信号生成超声波图像。

[0082] 在此,共用电极具有在各压电元件2的第2导电部23接合有声匹配部3的第3导电部32的结构,因此共用电极的截面的面积比第2导电部23的截面的面积大。由此,共用电极假定为具有比以将多个第2导电部23沿排列方向X的方式进行彼此连接来成为一体的电极小的电阻抗。因此,即使是在第1导电部22与第2导电部23之间施加大的电压或同时驱动多个压电元件2的情况下,能够在第1导电部22与第2导电部23之间,在发送时还是在接收时均确保充分的电位差,并能够抑制S/N比(Signal/Noise比(信噪比))的降低。

[0083] 这种超声波探头能够通过如下方式制造。

[0084] (第1工序)

[0085] 首先,如图5及图6所示,在背衬材料1的表面上使用粘结剂接合片状的第1导电层122。接着,通过粘结剂接合第1导电层122与片状的压电体层121,进一步通过粘结剂接合压

电体层121与片状的第2导电层123。由此,背衬材料1的表面上依次层叠有第1导电层122、压电体层121及第2导电层123。

[0086] (第2工序)

[0087] 而且,以覆盖第2导电层123的表面的大部分的方式通过粘结剂接合沿排列方向X延伸的片状的声匹配层131。并且,在第2导电层123的表面的整个面中未被声匹配层131覆盖的表面,以沿排列方向X延伸的片状涂布将导电性粒子分散于树脂等绝缘材料而成的导电浆料。将该导电浆料例如通过加热进行固化,由此形成第3导电层132。

[0088] (第3工序)

[0089] 并且,如图7所示,沿与排列方向X交叉的高度方向Y,将第1导电层122、压电体层121、第2导电层123、声匹配层131及第3导电层132的各层按规定的间距P1沿层叠方向切割至背衬材料1为止。该间距P1优选以在上述超声波图像中不产生栅瓣的方式与压电元件2的驱动频率相应地设为精细。例如,若在压电元件2的驱动频率超过15MHz的情况下,间距P1优选成为150 μ m以下,进一步为了将压电元件2的振动效率设为最佳效率,更优选以50~60 μ m以下进行辅助切割。在切割时,第2导电层123被声匹配层131及第3导电层132覆盖,因此第2导电层123得到保护而免受切割的损伤。由此,即使在以小间距P1被切割的情况下,也可有效地防止第2导电层123破损。

[0090] 在层叠方向上切割至背衬材料1,因此第1导电层122、压电体层121、第2导电层123、声匹配层131及第3导电层132的各层隔着通过切割而形成的分离用槽8沿排列方向X彼此分离。由此,形成按间距P1沿排列方向X以阵列状排列的多个复合层叠体9。多个复合层叠体9分别构成为依次层叠有第1导电部22、压电体部21及第2导电部23,且第2导电部23上以沿标高方向Y排列的方式配置有声匹配部3的主要部31及第3导电部32。

[0091] 接下来,如图8所示,向彼此相邻的复合层叠体9的间隙即分离用槽8填充绝缘性填充材料4A。此时,绝缘性填充材料4A从复合层叠体9的层叠方向的下端即背衬材料1的表面填充至由第1导电部22、压电体部21及第2导电部23构成的压电元件2的上端。

[0092] (第4工序)

[0093] 然后,在分离用槽8内,在彼此相邻的声匹配部3的主要部31之间且绝缘性填充材料4A上填充绝缘性填充材料4B,并且在彼此相邻的声匹配部3的第3导电部32之间且绝缘性填充材料4A上填充导电性填充材料5。

[0094] 作为导电性填充材料5,能够利用导电浆料。在分离用槽8内填充导电浆料,并将该导电浆料例如通过加热进行固化,由此形成电连接多个第3导电部32的第4导电部6。通过第4导电部6的形成,形成横跨多个压电元件2的共用化导电部7,从而制造出图1及图2所示的结构超声波探头。

[0095] 如此制造的超声波探头的多个压电元件2得到保护而免受切割的损伤,因此防止因破裂或性能劣化而灵敏度降低的情况。并且,通过多个压电元件2的第2导电部23、多个声匹配部3的第3导电部32及电连接多个第3导电部32的第4导电部6,能够容易地形成在多个压电元件2中共用的共用电极。

[0096] 相对于此,在现有超声波探头的制造方法中,在背衬材料的表面上依次层叠以片状形成的驱动电极层、压电体层、接地电极层及声匹配层,关于接地电极层的表面的一部分,为了在接地电极层中连接共用电极,不被声匹配层覆盖而露出。在切割这些各层时,在

接地电极层的表面中被声匹配层覆盖的部分得到保护而免受切割造成的损伤,但未被声匹配层覆盖而露出的部分无法得到保护而受到切割造成的损伤。因此,由于接地电极层的露出部分破损,通过切割而形成的压电元件的灵敏度有可能降低。

[0097] 另外,只要构成为在构成压电元件2的层叠体的层叠方向上,单层结构的共用化导电部7的厚度,即,第3导电部32的厚度具有压电体部21的谐振频率的超声波在第3导电部32中进行传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值,则能够满足谐振条件,因此优选。

[0098] 而且,通过单层结构的共用化导电部7的厚度,即,声匹配部3的第3导电部32的厚度与声匹配部3的主要部31的厚度具有大致相同的值,容易将各声匹配部3整体构成为满足谐振条件,因此优选。

[0099] 另外,如图9及图10所示,还能够在第3导电部32上配置以遍及多个压电元件2并沿排列方向X延伸的方式形成的绝缘部10。绝缘部10由具有比第3导电部32的声阻抗小且比受检体的声阻抗大的值的声阻抗的绝缘材料形成。由此,能够形成从压电元件2朝向受检体而声阻抗逐步变低的层结构,因此优选。并且,绝缘部10将第3导电部32的上表面电绝缘并进行保护。另外,绝缘部10也可以配置成代替遍及多个压电元件2并沿排列方向X延伸而以与多个压电元件2分别对应的方式分割为多个。并且,绝缘部10能够由环氧树脂等形成。

[0100] 而且,在构成压电元件2的层叠体的层叠方向上,第3导电部32的厚度及绝缘部10的厚度分别具有压电体部21的谐振频率的超声波在第3导电部32中进行传播时的平均波长的大致 $1/4$ 的值,从而第3导电部32及绝缘部10分别能够满足谐振条件,因此优选。

[0101] 并且,如图11及图12所示,还能够在压电元件2的第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面分别配置声匹配部3的第3导电部32,且在压电元件2的高度方向Y的两端部分别形成共用化导电部7。由此,第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面分别被第3导电部32覆盖,多个压电元件2的耐冲击性提高,因此优选。并且,如图9及图10所示,还能够在两个第3导电部32上分别配置绝缘部10。

[0102] 并且,在声匹配部3的主要部31的高度方向Y的两侧分别配置有第3导电部32,因此能够以使两侧的第3导电部32中的发送声压及接收声压小于主要部31的方式构成主要部31及两个第3导电部32。由此,超声波束沿高度方向Y聚焦,超声波束的高度方向Y的宽度缩小,且分辨率提高,从而能够生成更高清的超声波图像。此时,两个第3导电部32具有彼此相等的大小,并且具有彼此相等的声阻抗,从而能够进一步高精度地沿高度方向Y聚焦超声波束。

[0103] 实施方式2

[0104] 在图13及图14中示出实施方式2所涉及的超声波探头的结构。关于该超声波探头,在图1及图2所示的实施方式1的超声波探头中,代替在彼此相邻的声匹配部3的第3导电部32之间的间隙填充导电性填充材料5而在高度方向上的多个第3导电部32的侧面接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部11,由此电连接多个第3导电部32。由多个第3导电部32及第4导电部11形成横跨多个压电元件2且沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向具有单层结构的共用化导电部12。并且,由多个压电元件2的第2导电部23及共用化导电部12形成在多个压电元件2中共用的共用电极。

[0105] 另外,如图15所示,在彼此相邻的压电元件2之间及彼此相邻的声匹配部3之间填充有绝缘性填充材料4A,由此,多个压电元件2的位置及多个声匹配部3的位置被固定。

[0106] 实施方式2的超声波探头与实施方式1的超声波探头同样地,能够通过如下方式制造:如图5~7所示,在第2导电层123被声匹配层131及第3导电层132覆盖的状态下进行切割,由此形成沿排列方向X以阵列状排列的多个复合层叠体9之后,在彼此相邻的复合层叠体9的间隙中填充绝缘性填充材料4A,进一步在高度方向上的多个第3导电部32的侧面接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部11。

[0107] 因此,多个压电元件2得到保护而免受切割的损伤,即使缩小压电元件2的间距P1,也能够防止灵敏度降低。

[0108] 另外,第4导电部11能够通过如下方式形成:例如在高度方向上的多个第3导电部32的侧面以横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的带状涂布导电浆料,并通过加热等固化导电浆料。

[0109] 并且,只要构成为在构成压电元件2的层叠体的层叠方向上,单层结构的共用化导电部12的厚度,即,第3导电部32的厚度具有压电体部21的谐振频率的超声波在第3导电部32中进行传播时的平均波长的大致1/4的值,则能够满足谐振条件,因此优选。

[0110] 而且,通过单层结构的共用化导电部12的厚度,即,声匹配部3的第3导电部32的厚度与声匹配部3的主要部31的厚度具有大致相同的值,容易将各声匹配部3整体构成为满足谐振条件,因此优选。

[0111] 另外,在实施方式2中,也与图9及图10所示的超声波探头同样地,能够在第3导电部32上配置绝缘部10,由此,能够形成从压电元件2朝向受检体而声阻抗逐步变低的层结构。

[0112] 并且,还能够与图11及图12所示的超声波探头同样地,将声匹配部3的第3导电部32分别配置于压电元件2的第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面,且在压电元件2的高度方向Y的两端部分别形成单层结构的共用化导电部12。由此,第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面分别被第3导电部32覆盖,且多个压电元件2的耐冲击性提高。并且,以使两侧的第3导电部32中的发送声压及接收声压小于声匹配部3的主要部31的方式构成主要部31及两个第3导电部32,由此能够沿高度方向Y聚焦超声波束,并生成更高清的超声波图像。此时,两个第3导电部32具有彼此相等的大小,并且具有彼此相等的声阻抗,从而能够进一步高精度地沿高度方向Y聚焦超声波束。

[0113] 实施方式3

[0114] 图16及图17中示出实施方式3所涉及的超声波探头的结构。关于该超声波探头,在图13及图14所示的实施方式2的超声波探头中,代替在多个第3导电部32的高度方向的侧面接合第4导电部11而在多个第3导电部32的上表面,即,构成压电元件2的层叠体的层叠方向上的多个第3导电部32的表面上接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13,由此电连接多个第3导电部32。

[0115] 如图18所示,由多个第3导电部32及第4导电部13形成横跨多个压电元件2且具有沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向层叠的双层结构的共用化导电部14。并且,由多个压电元件2的第2导电部23及共用化导电部14形成在多个压电元件2中共用的共用电极。

[0116] 实施方式3的超声波探头与实施方式1的超声波探头同样地,能够通过如下方式制造造成如图17那样:如图5~7所示,在第2导电层123被声匹配层131及第3导电层132覆盖的状态下进行切割,由此形成沿排列方向X以阵列状排列的多个复合层叠体9之后,如图19及图

20所示,在彼此相邻的复合层叠体9的间隙中填充绝缘性填充材料4A,进一步在多个第3导电部32的上表面接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13。

[0117] 因此,多个压电元件2得到保护而免受切割的损伤,即使缩小压电元件2的间距P1,也能够防止灵敏度降低。

[0118] 另外,第4导电部13能够通过如下方式形成:将导电性粒子分散于树脂等绝缘材料而成的导电浆料涂布于多个第3导电部32的上表面,并通过加热等固化导电浆料。

[0119] 配置于多个第3导电部32的上表面的第4导电部13优选具有比第3导电部32的声阻抗小且比受检体的声阻抗大的值的声阻抗。

[0120] 只要构成为在构成压电元件2的层叠体的层叠方向上,第3导电部32的厚度具有压电体部21的谐振频率的超声波在第3导电部32中进行传播时的平均波长的大致1/4的值,且第4导电部13的厚度具有压电体部21的谐振频率的超声波在第3导电部32中进行传播时的平均波长的大致1/4的值,则能够满足谐振条件,因此优选。

[0121] 并且,通过构成为双层结构的共用化导电部14的整体厚度具有压电体部21的谐振频率的超声波在共用化导电部14中进行传播时的平均波长的大致1/4的值,也能够满足谐振条件,因此优选。

[0122] 而且,通过双层结构的共用化导电部14的整体厚度与声匹配部3的主要部31的厚度具有大致相同的值,容易将各声匹配部3整体构成为满足谐振条件,因此优选。

[0123] 另外,如图21所示,还能够第4导电部13上配置绝缘部10。只要将绝缘部10由具有比第4导电部13的声阻抗小且比受检体的声阻抗大的值的声阻抗的绝缘材料形成,则能够形成从压电元件2朝向受检体而声阻抗逐步变低的层结构。

[0124] 例如,能够使用具有14.8Mrayl的声阻抗的高浓度的Ag(银)浆料来形成第3导电部32,使用具有4.25Mrayl的声阻抗的比较低浓度的Ag浆料来形成第4导电部13,且由具有1.85Mrayl的声阻抗的环氧树脂等树脂材料形成绝缘部10。另外,1Mrayl= $10^6 \text{kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

[0125] 并且,还能够使用比Ag低密度的Cu(铜)、Fe(铁)、Ni(镍)、Al(铝)、C(碳)等粒子分散于树脂等绝缘材料而成的导电浆料来形成第4导电部13。

[0126] 而且,还能够由沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向层叠的多个导电层构成第3导电部32。例如,在图22所示的超声波探头中,第3导电部32具有由接合于压电元件2的第2导电部23的上表面的第1层321及接合于第1层321的上表面的第2层322构成的双层层叠结构。如此,通过将第3导电部32设为多层层叠结构,能够形成从压电元件2朝向受检体而声阻抗平滑地降低的层结构,并能够更有效地收发超声波。

[0127] 例如,能够使用具有20.6Mrayl的声阻抗的高密度介质的浆料来形成第3导电部32的第1层321,使用具有7.51Mrayl的声阻抗的高浓度的Ag浆料来形成第3导电部32的第2层322,使用具有2.74Mrayl的声阻抗的比较低浓度的Ag浆料来形成第4导电部13,且由具有1.66Mrayl的声阻抗的环氧树脂等树脂材料来形成绝缘部10。

[0128] 作为成为第3导电部32的第1层321的形成材料的高密度介质的浆料,能够利用Au、Pt(铂)等贵金属的粒子分散于树脂等绝缘材料而成的导电浆料。并且,还能够使用比Ag低密度的Cu、Fe、Ni、Al、C等粒子分散于树脂等绝缘材料而成的导电浆料来形成第4导电部13。

[0129] 并且,即使将第3导电部32设为单一的层,将第4导电部13设为多层,也同样地能够形成声阻抗平滑地降低的层结构。例如,能够使用具有20.6Mrayl的声阻抗的高密度介质的

浆料来形成第3导电部32,且将第4导电部13设为由接合于第3导电部32且基于具有7.51Mrayl的声阻抗的高浓度的Ag浆料的第1层及接合于第1层且基于具有2.74Mrayl的声阻抗的比较低浓度的Ag浆料的第2层构成的双层层叠结构,由具有1.66Mrayl的声阻抗的环氧树脂等树脂材料来形成绝缘部10。

[0130] 同样地,还能够在具有多层层叠结构的第3导电部32上形成具有多层层叠结构的第4导电部13。

[0131] 并且,还能够与图11及图12所示的超声波探头同样地,将声匹配部3的第3导电部32分别配置于压电元件2的第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面,且在压电元件2的高度方向Y的两端部分别形成双层结构的共用化导电部14。由此,第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面分别被共用化导电部14覆盖,且多个压电元件2的耐冲击性提高。并且,通过以使两侧的共用化导电部14中的发送声压及接收声压小于声匹配部3的主要部31的方式构成主要部31及两个共用化导电部14,能够沿高度方向Y聚焦超声波束,并生成更高清的超声波图像。此时,高度方向Y的两端部的共用化导电部14具有彼此相等的大小,并且具有彼此相等的声阻抗,从而能够进一步高精度地沿高度方向Y聚焦超声波束。

[0132] 实施方式4

[0133] 在图23及图24中示出实施方式4所涉及的超声波探头的结构。关于该超声波探头,在图16及图17所示的实施方式3的超声波探头中,多个第3导电部32分别具有沿排列方向X延伸的缺口部32A,且在多个第3导电部32的缺口部32A上接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13,由此电连接多个第3导电部32。

[0134] 缺口部32A以在各第3导电部32的高度方向Y的端部形成沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向突出的壁部32B的方式切出。

[0135] 如此,即使在形成于多个第3导电部32的缺口部32A上配置第4导电部13,由多个第3导电部32及第4导电部13形成横跨多个压电元件2且具有沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向层叠的双层结构的共用化导电部14,且由多个压电元件2的第2导电部23及共用化导电部14形成在多个压电元件2中共用的共用电极。

[0136] 实施方式4的超声波探头与实施方式1的超声波探头同样地,能够通过如下方式制造造成如图24那样:如图5~7所示,在第2导电层123被声匹配层131及第3导电层132覆盖的状态下进行切割,由此形成沿排列方向X以阵列状排列的多个复合层叠体9之后,如图25及图26所示,在彼此相邻的复合层叠体9的间隙中填充绝缘性填充材料4A,进一步在多个第3导电部32的上表面形成沿排列方向X延伸的缺口部32A,且在各第3导电部32的高度方向Y的端部形成壁部32B,并在多个第3导电部32的缺口部32A上接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13。

[0137] 因此,多个压电元件2得到保护而免受切割的损伤,即使缩小压电元件2的间距P1,也能够防止灵敏度降低。

[0138] 另外,能够通过具有设定的宽度的未图示的切削工具,沿排列方向X对多个第3导电部32的上表面进行多次切削来形成多个第3导电部32的缺口部32A。此时,在彼此相邻的复合层叠体9的间隙中填充有绝缘性填充材料4A,因此绝缘性填充材料4A中也形成有缺口部及高度方向Y的端部的壁部,从而第3导电部32的缺口部32A与绝缘性填充材料4A的缺口部沿排列方向X连续延伸,并且第3导电部32的壁部32B与绝缘性填充材料4A的壁部沿排列

方向X连续延伸。

[0139] 因此,在制作第4导电部13时,即使对第3导电部32的缺口部32A及绝缘性填充材料4A的缺口部涂布导电浆料,也可通过沿排列方向X连续延伸的第3导电部32的壁部32B及绝缘性填充材料4A的壁部来防止导电浆料从高度方向Y的端部朝向压电元件2滴漏。因此,能够防止由导电浆料的滴漏而引起的共用电极与压电元件2的第1导电部22的短路。

[0140] 并且,在多个第3导电部32的上表面形成缺口部32A,因此即使第3导电部32的上表面变质或在第3导电部32的上表面附着污垢,在形成缺口部32A时也可去除这些变质部分及污垢,从而缺口部32A的表面活性化。因此,相对于第3导电部32的第4导电部13的电连接性及接合性提高,实现可靠性高的超声波探头。

[0141] 另外,在实施方式4中,还能够与实施方式3同样地,将第3导电部32及第4导电部13的一方或第3导电部32与第4导电部13双方设为多层层叠结构。

[0142] 并且,还能够与图9及图10所示的超声波探头同样地,在第4导电部13上配置绝缘部10。

[0143] 而且,还能够与图11及图12所示的超声波探头同样地,将声匹配部3的第3导电部32分别配置于压电元件2的第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面,且在压电元件2的高度方向Y的两端部分别形成双层结构的共用化导电部14。

[0144] 实施方式5

[0145] 在图27及图28中示出实施方式5所涉及的超声波探头的结构。关于该超声波探头,在图16及图17所示的实施方式3的超声波探头中,多个第3导电部32分别具有沿排列方向X延伸的槽32C,且在多个第3导电部32的槽32C内接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13,由此电连接多个第3导电部32。

[0146] 如此,即使在形成于多个第3导电部32的槽32C内配置第4导电部13,由多个第3导电部32及第4导电部13形成横跨多个压电元件2且具有沿构成压电元件2的层叠体的层叠方向层叠的双层结构的共用化导电部14,且由多个压电元件2的第2导电部23及共用化导电部14形成在多个压电元件2中共用的共用电极。

[0147] 实施方式5的超声波探头与实施方式1的超声波探头同样地,能够通过如下方式制造:如图5~7所示,在第2导电层123被声匹配层131及第3导电层132覆盖的状态下进行切割,由此形成沿排列方向X以阵列状排列的多个复合层叠体9之后,如图29及图30所示,在彼此相邻的复合层叠体9的间隙中填充绝缘性填充材料4A,进一步在多个第3导电部32上表面形成沿排列方向X延伸的槽32C,且在多个第3导电部32的槽32C内接合横跨多个压电元件2并沿排列方向X延伸的第4导电部13。

[0148] 因此,多个压电元件2得到保护而免受切割的损伤,即使缩小压电元件2的间距P1,也能够防止灵敏度降低。

[0149] 另外,能够通过具有设定的宽度的未图示的切削工具,沿排列方向X对多个第3导电部32的上表面进行至少一次切削来形成多个第3导电部32的槽32C。因此,相较于在多个第3导电部32的上表面形成缺口部32A的实施方式4,能够以更少的工序数来轻松地制造超声波探头。

[0150] 并且,形成槽32C时,在填充于彼此相邻的复合层叠体9的间隙的绝缘性填充材料4A中也形成有槽,从而第3导电部32的槽32C与绝缘性填充材料4A的槽沿排列方向X连续延

伸。

[0151] 因此,即使在制作第4导电部13时,对第3导电部32的槽32C及绝缘性填充材料4A的槽涂布导电浆料,也可防止导电浆料从高度方向Y的端部朝向压电元件2滴漏的情况。因此,能够防止由导电浆料的滴漏而引起的共用电极与压电元件2的第1导电部22的短路。

[0152] 并且,在多个第3导电部32的上表面形成槽32C,因此即使第3导电部32的上表面变质或第3导电部32的上表面附着污垢,在形成槽32C时也可去除这些变质部分及污垢,从而槽32C的内壁面活性化。因此,相对于第3导电部32的第4导电部13的电连接性及接合性提高,可实现可靠性高的超声波探头。

[0153] 另外,在实施方式5中,还能够与实施方式3同样地,将第3导电部32及第4导电部13的一方或第3导电部32与第4导电部13双方设为多层层叠结构。

[0154] 并且,还能够与图9及图10所示的超声波探头同样地,在第4导电部13上配置绝缘部10。

[0155] 而且,还能够与图11及图12所示的超声波探头同样地,将声匹配部3的第3导电部32分别配置于压电元件2的第2导电部23的高度方向Y的两端部的上表面,且在压电元件2的高度方向Y的两端部分别形成双层结构的共用化导电部14。

[0156] 另外,在上述实施方式1~5中,为了形成第3导电部32、第4导电部6、第4导电部11及第4导电部13,使用了将导电性粒子分散于绝缘材料而成的导电浆料,但作为导电性粒子,能够使用球状、片状(薄片状)、具有多个突起的树状等具有各种形状的粒子。并且,作为导电性粒子的材质,能够使用Au、Pt、Ag、Cu、Fe-Pt、C(包括碳、石墨)、Ni、Al等。

[0157] 而且,作为使导电性粒子分散的绝缘材料,除了环氧树脂、氨基甲酸酯树脂、丙烯酸树脂、硅酮树脂、聚酰亚胺树脂等树脂材料之外,还能够使用低熔点玻璃。

[0158] 并且,对于除了由多个导电性填充材料5构成的第4导电部6以外的第3导电部32和第4导电部11及第4导电部13,还能够代替涂布导电浆料并进行固化而使用Au、Pt、Ag、Ti(钛)、Cu、Cr(铬)、C、Ni、Al等导电材料,并通过溅射蒸镀法、热蒸镀法、电解电镀法、非电解电镀法、烧结法等形成。

[0159] 而且,作为这些第3导电部32和第4导电部11及第4导电部13的形成材料,还能够利用具有棒状导电体的导电片。

[0160] 符号说明

[0161] 1-背衬材料,2-压电元件,3-声匹配部,4A、4B-绝缘性填充材料,5-导电性填充材料,6、11、13-第4导电部,7、12、14-共用化导电部,8-分离用槽,9-复合层叠体、10-绝缘部,21-压电体部,22-第1导电部,23-第2导电部,31-主要部,32-第3导电部,32A-缺口部,32B-壁部,32C-槽,121-压电体层,122-第1导电层,123-第2导电层,131-声匹配层,132-第3导电层,321-第1层,322-第2层,P1-间距,X-排列方向,Y-高度方向。

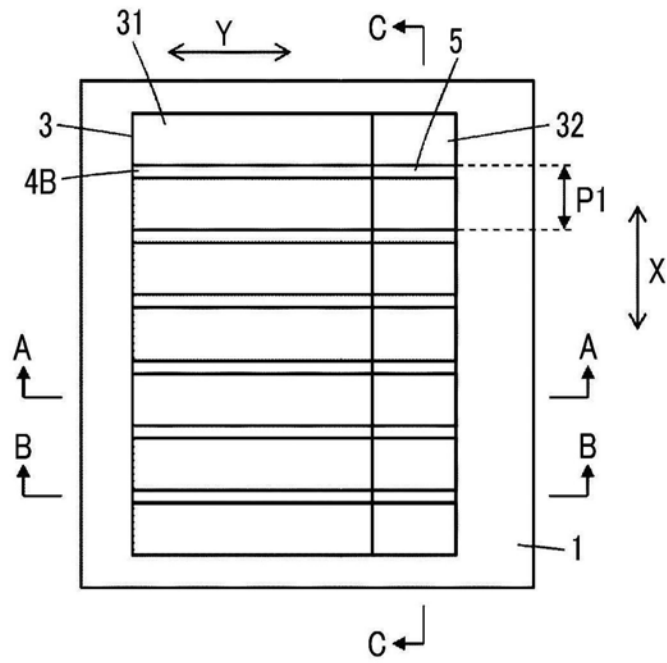


图1

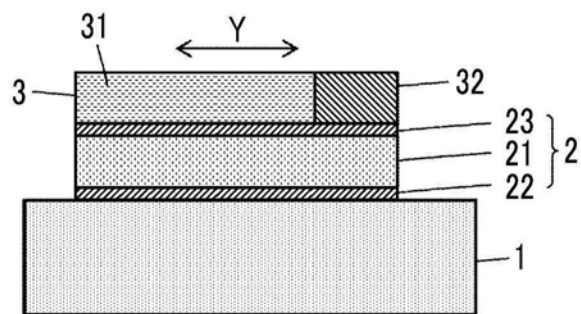


图2

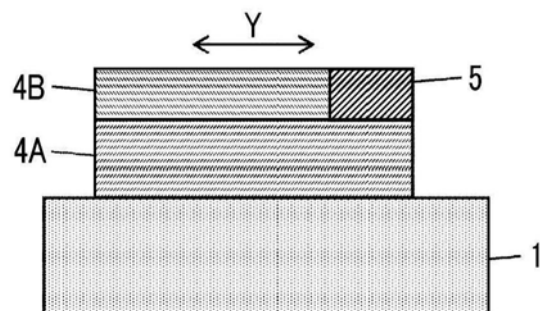


图3

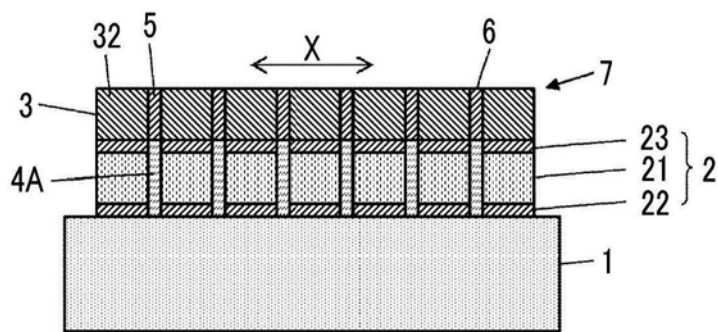


图4

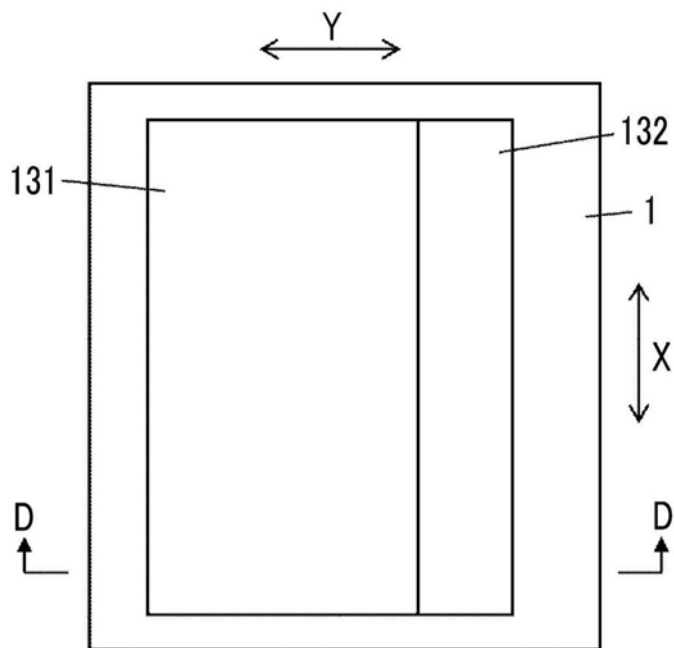


图5

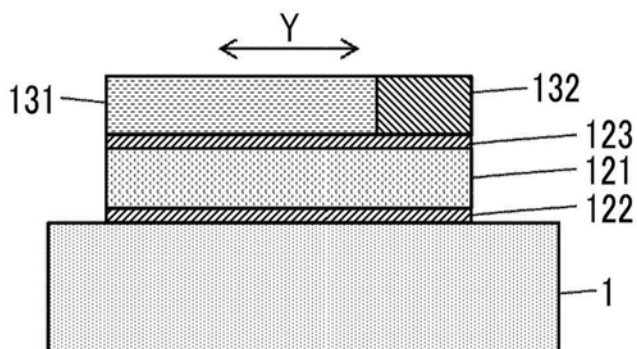


图6

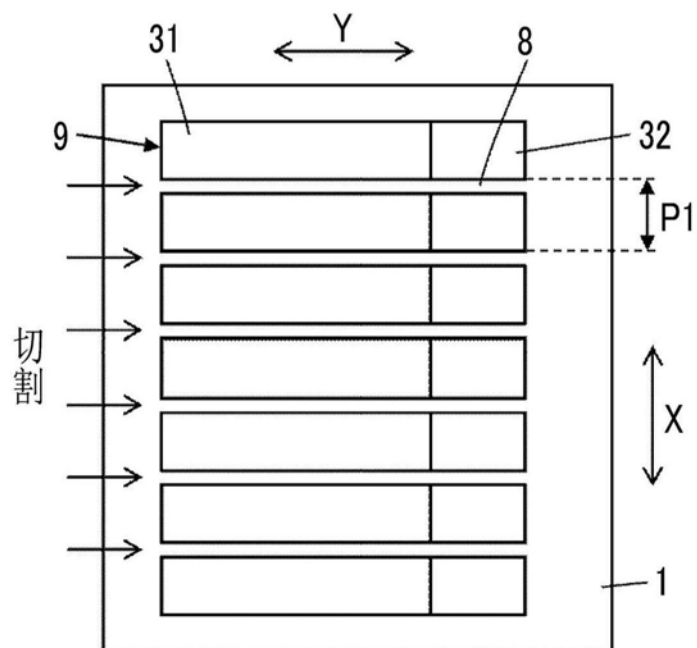


图7

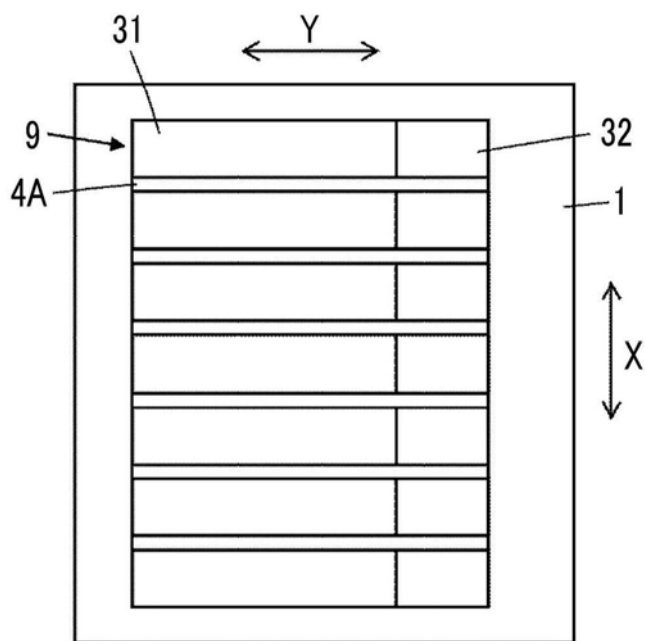


图8

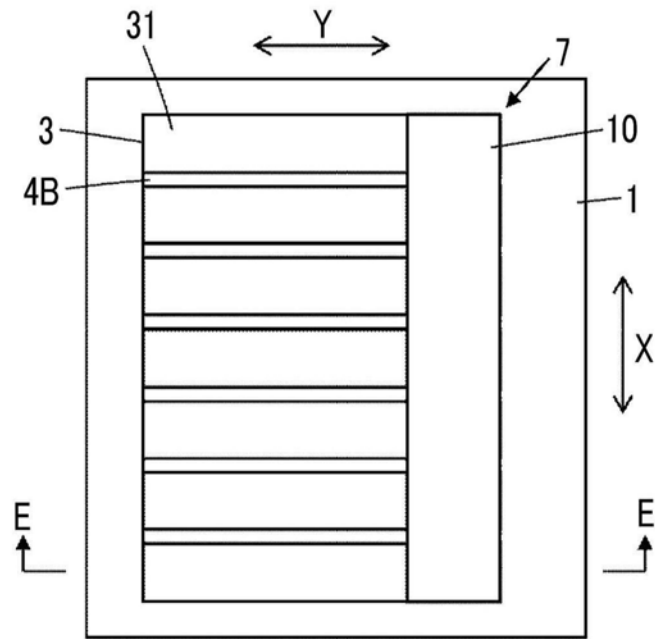


图9

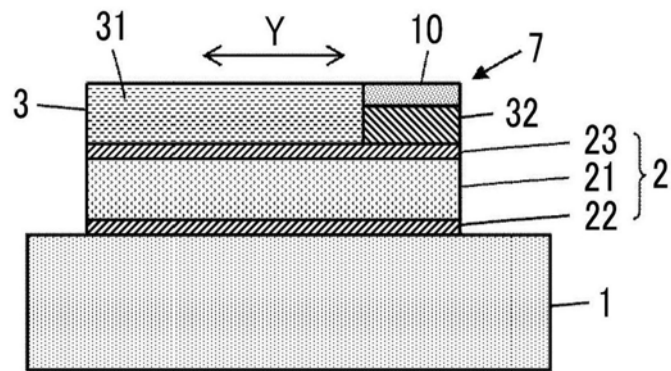


图10

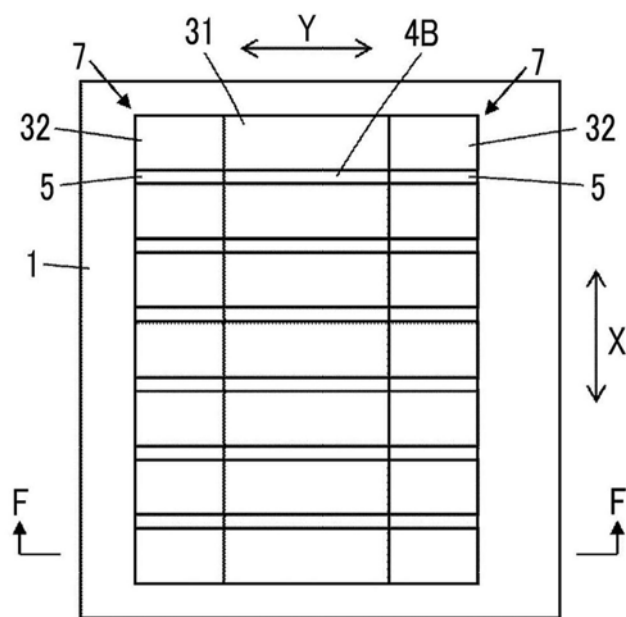


图11

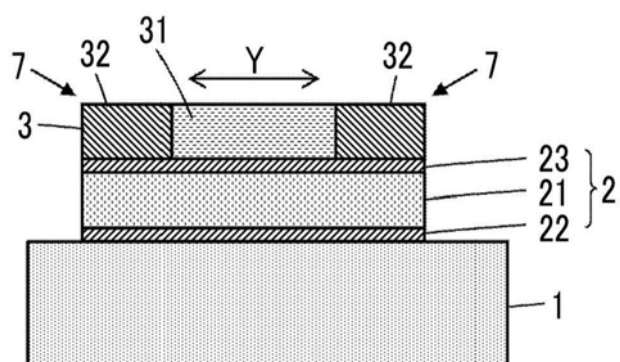


图12

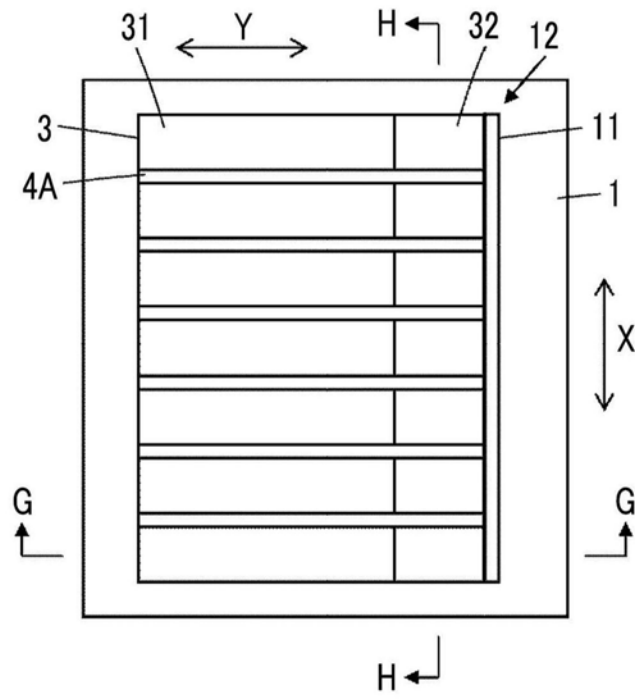


图13

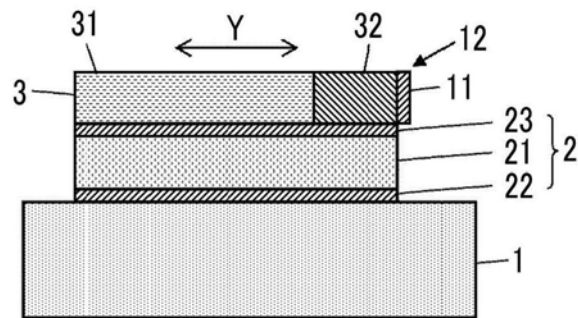


图14

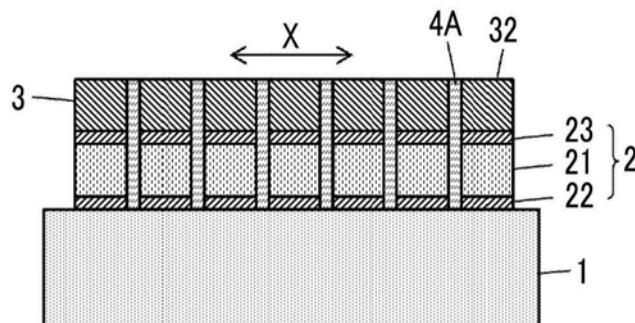


图15

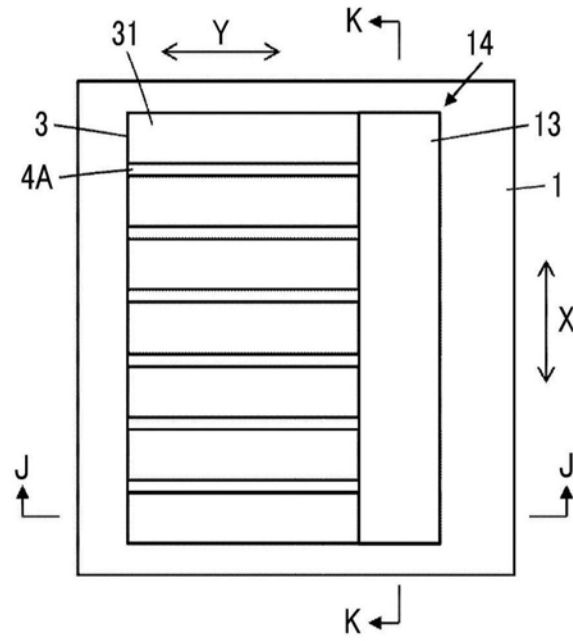


图16

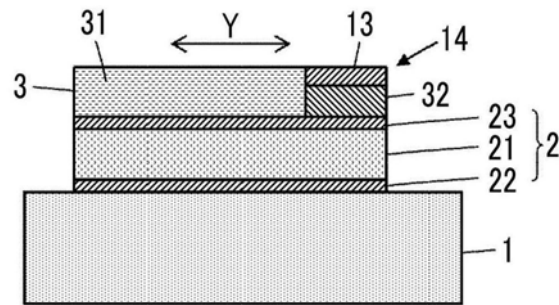


图17

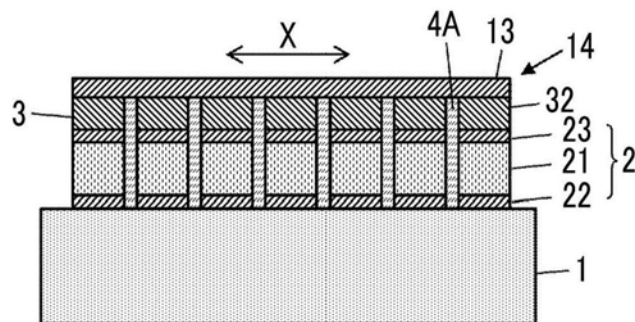


图18

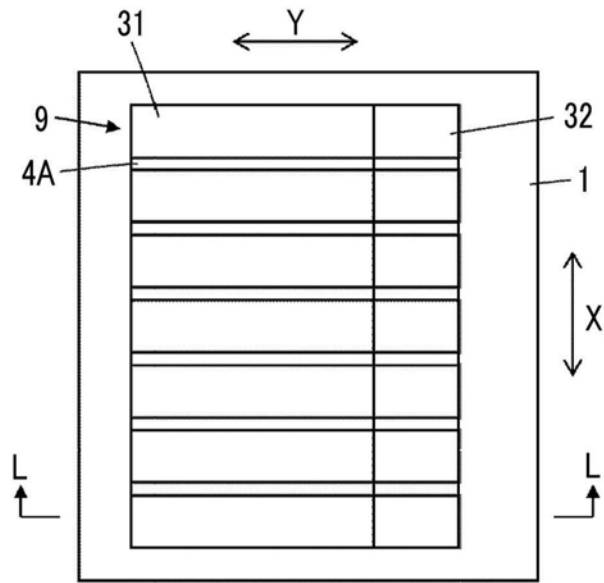


图19

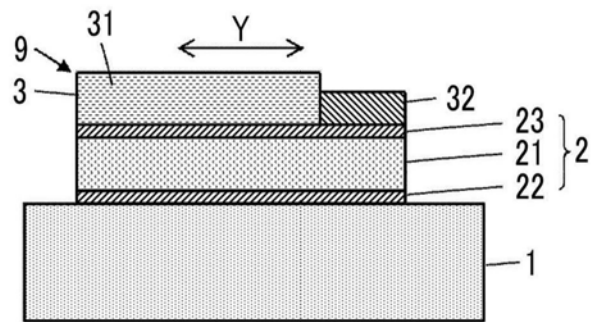


图20

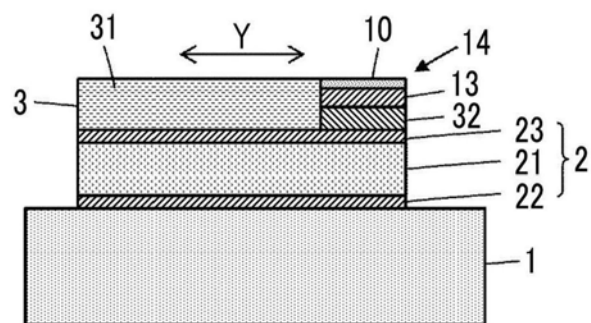


图21

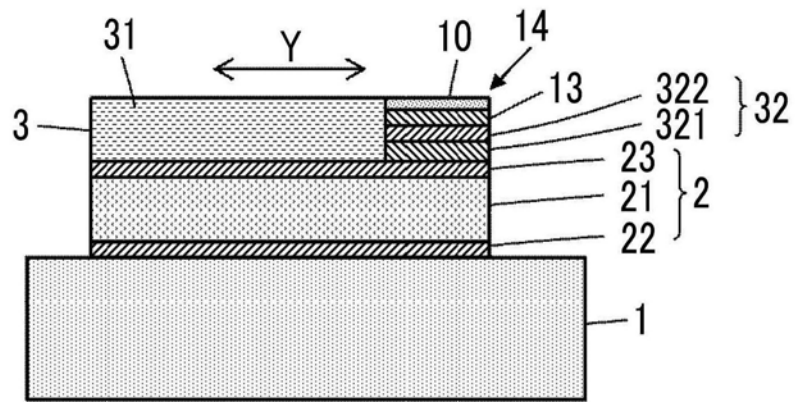


图22

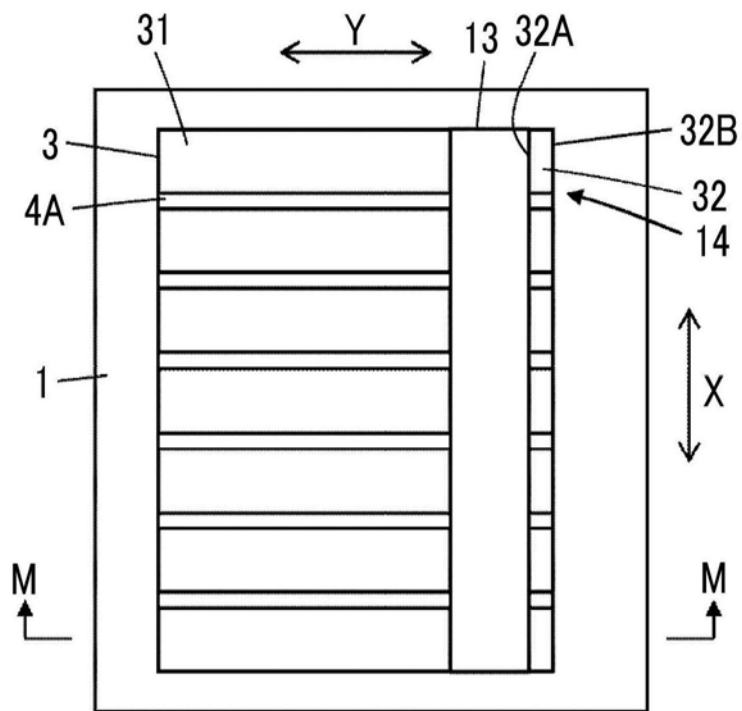


图23

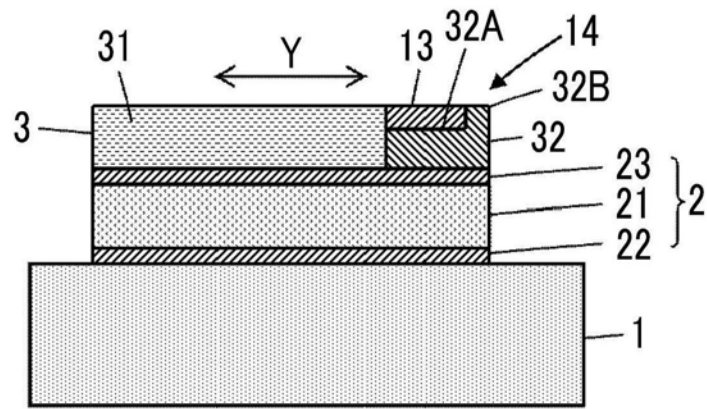


图24

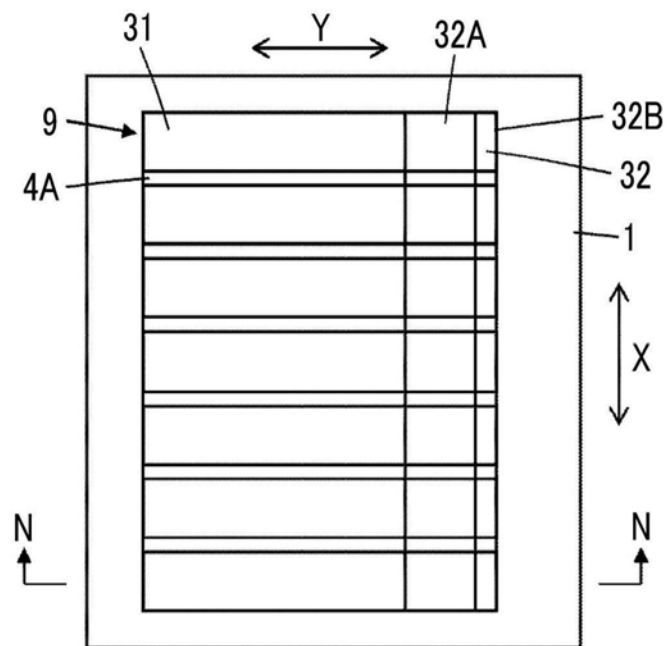


图25

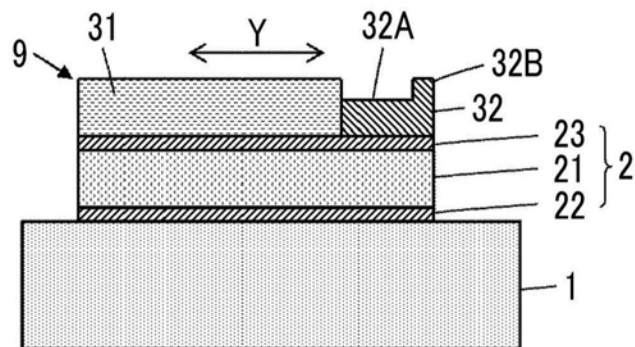


图26

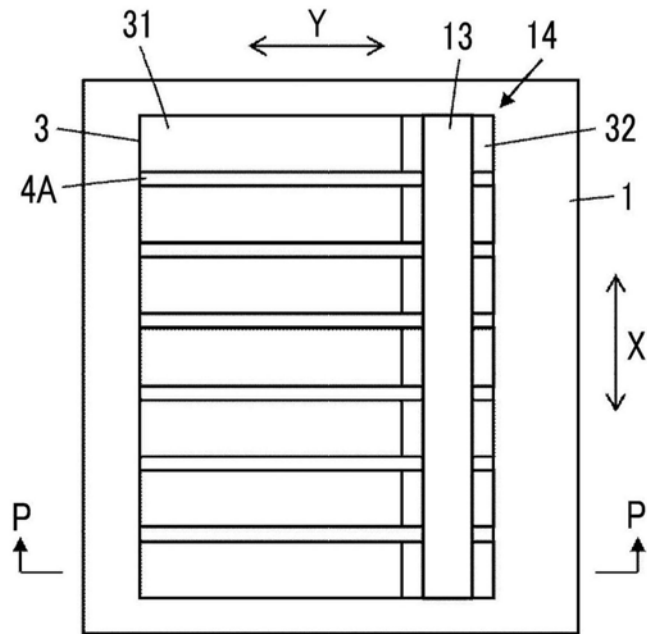


图27

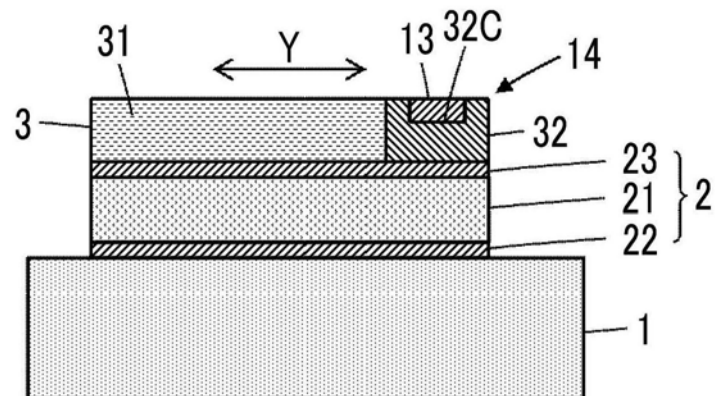


图28

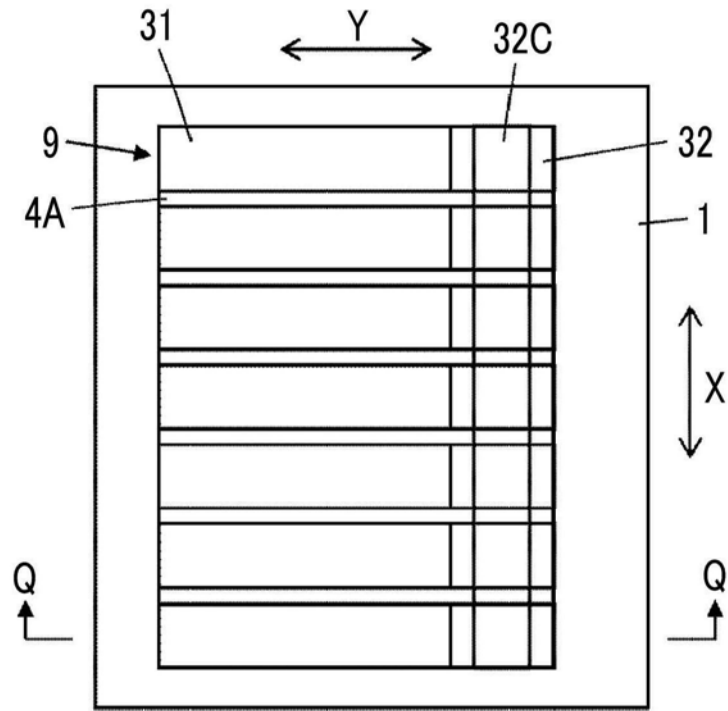


图29

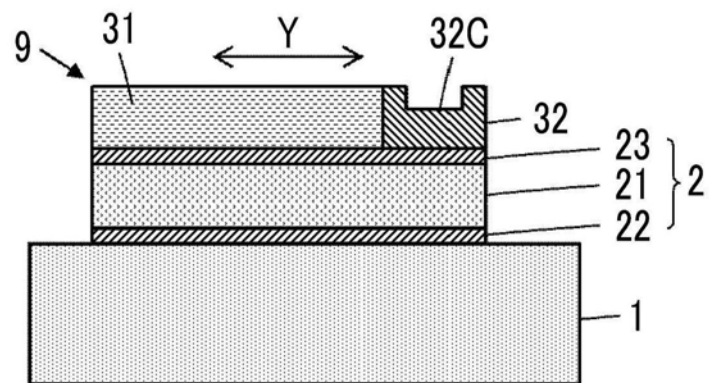


图30

专利名称(译)	超声波探头及超声波探头的制造方法		
公开(公告)号	CN109804643A	公开(公告)日	2019-05-24
申请号	CN201780062881.1	申请日	2017-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	大泽敦		
发明人	大泽敦		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/14 H04R31/00		
CPC分类号	A61B8/14 B06B1/0629 B06B1/0692 H04R17/00 H04R31/00 A61B8/4444 H04R17/10		
代理人(译)	崔成哲		
优先权	2016201981 2016-10-13 JP 2016236599 2016-12-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种具有高灵敏度的压电元件的超声波探头及超声波探头的制造方法。本发明的超声波探头为多个压电元件在背衬材料上沿排列方向以阵列状排列而成的超声波探头，其中，多个压电元件分别由在背衬材料的表面上依次层叠有第1导电部、压电体部及第2导电部的层叠体构成，所述超声波探头具有分别配置于多个压电元件的第2导电部上的多个声匹配部，多个声匹配部的高度方向的一部分包括分别接合于多个压电元件的第2导电部上的多个第3导电部，所述超声波探头还具有电连接多个第3导电部的第4导电部，多个压电元件的第2导电部、多个第3导电部及第4导电部形成在多个压电元件中共用的共用电极。

